

블록체인 기반 전자 투표 시스템의 프론트엔드 설계 및 구현

김보선, 김태연, 신무곤, 백의준, 김명섭
고려대학교

{boseon12, ingcubators, tm0309, pb1069, tmskim}@korea.ac.kr

Front-End Design and Implementation of Blockchain based Electronic Voting System

Boseon Kim, Tae-Yuen Kim, Mu-Gon Shin, Uijun Baek, Myung-Sup Kim
Korea Univ.

요약

오프라인 투표는 큰 비용과 인력을 필요로 하며 기존의 온라인 투표는 중앙 집중적 구조로 신뢰성이 떨어지는 여러 문제를 야기한다. 이러한 문제들은 블록체인 기반 전자 투표 시스템을 통해 해결할 수 있다. 본 논문은 오프라인 투표와 기존의 온라인 투표의 문제를 개선한 블록체인 기반 전자 투표 시스템의 웹 프론트엔드를 구현하고 세부 통신 과정에 대해 설명한다.

I. 서론

최근 몇몇 대학의 총학생회 선거에서 예정된 기간 동안 개표 가능한 투표율을 넘지 못해 재투표를 하는 상황이 빈번하게 발생하고 있다. 오프라인 투표는 투표소에 직접 가야 하는 불편함이 존재하고 많은 비용과 시간이 소모되며 [1] 잉크 번짐이나 두 표를 행사하는 행위로 인해 무효 표가 발생할 수 있다. 이와 같은 문제점들은 전자 투표 시스템으로 해결할 수 있다. 전자 투표는 유권자가 스마트폰이나 컴퓨터와 같은 온라인 시스템을 통해 투표하는 방식으로 시간과 공간의 제약이 없어 유권자들에게 편의를 제공하고 참여율과 투표율 상승을 기대할 수 있다. 하지만 중앙 집중적 구조로 인해 청탁 등 부정행위가 발생할 수 있다. 따라서 블록체인을 활용한 관리 서버나 주체가 없는 탈 중앙화 시스템이 필요하다 [2].

본 논문은 이더리움을 이용한 전자 투표 시스템의 웹 프론트엔드 구조를 제안한다. 제안한 프론트엔드 시스템은 컴포넌트 기반의 확장성, 결합성, 재사용성을 제공하는 ReactJS 를 사용한다.

본 논문은 서론에 이어 본문에서 블록체인 기반 전자 투표 시스템의 각 컴포넌트별 통신 과정을 설명하고 결론에서는 해당 연구를 정리하고 향후 연구 방향을 제시한다.

II. 관련 연구

[1]은 유무선 연동의 모바일 전자 투표 시스템을 설계하고 구현하였다. 이는 투표의 번거로움과 수업 결손을 최소화하고, 학교 경영의 의사 결정에서 학부모와 학생 참여를 위한 도구가 되었다.

[2]는 블록체인을 기반으로 하는 이더리움 환경에서 전자 투표 시스템을 구축했으며 전자 투표의 기본적인

요구 사항을 제시하고 해당 요구 사항에 따라 시스템을 평가하였다.

III. 본론

본 장은 블록체인 기반 전자 투표 시스템의 라우터 구조와 프론트엔드의 통신 과정을 설명한다. 홈 컴포넌트는 회원가입, 로그인, 투표 생성, 투표, 투표 결과 확인 컴포넌트를 라우팅하며 구조는 그림 1 과 같다.



그림 1. 라우터 구조

다음으로 우리는 각 컴포넌트별 통신 과정에 대해 설명한다.

1) 회원가입 과정

사용자는 회원가입 페이지의 입력 폼을 통해 아이디, 비밀번호, 이름을 입력하고 회원가입 컴포넌트는 입력받은 3 개의 개인 정보를 백엔드로 전송한다. 백엔드는 데이터베이스 내 저장된 개인 정보를 조회하고 기존 데이터가 존재하지 않으면 데이터베이스에 개인 정보를 저장하고, 존재하면 에러 값을 반환한다. 회원가입 컴포넌트는 개인 정보 조회 결과에 따라 사용자에게 성공 혹은 실패 메시지를 전달한 후 로그인 페이지로 라우팅한다. 회원가입 컴포넌트의 통신 과정은 그림 2 와 같다.

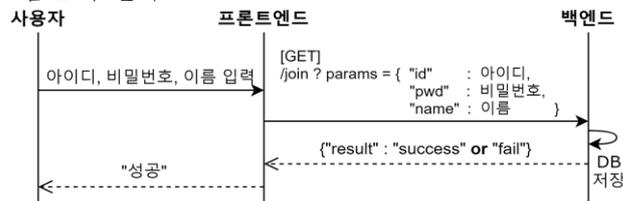


그림 2. 회원가입 컴포넌트의 통신 과정

이 논문은 2018 년도 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 정보통신기획평가원의 지원을 받아 수행된 연구임 (No.2018-0-00539-003,블록체인의 트랜잭션 모니터링 및 분석 기술개발)

2) 로그인 과정

사용자는 로그인 페이지의 입력 폼을 통해 아이디와 비밀번호를 입력하고 로그인 컴포넌트는 입력받은 개인 정보를 백엔드로 전송한다. 백엔드는 수신한 개인 정보와 데이터베이스 내 저장된 개인 정보를 비교하고 아이디와 비밀번호가 일치하면 로그인 컴포넌트에 성공 혹은 실패 여부를 전달한다. 로그인 컴포넌트는 전달받은 값에 따라 사용자에게 성공 혹은 실패 메시지를 보여준다. 로그인 컴포넌트의 통신 과정은 그림 3 과 같다.

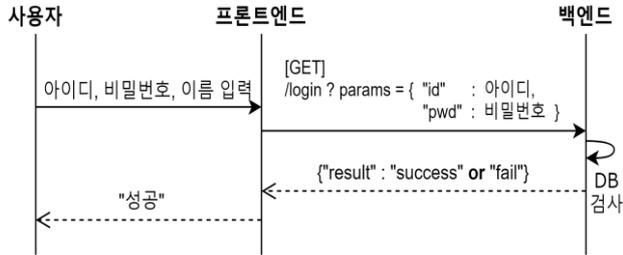


그림 3. 로그인 컴포넌트의 통신 과정

3) 투표 생성 과정

투표 생성 페이지는 투표 목록을 생성한다. 관리자는 입력 폼을 통해 투표 제목과 투표 항목들을 입력하고 백엔드로 전송한다. 투표 생성 컴포넌트는 입력받은 투표 정보를 백엔드로 전송한다. 백엔드는 수신한 투표 제목을 데이터베이스 내에서 검색하고 동일한 투표 제목이 존재하지 않으면 투표 제목과 투표 항목들을 저장하고 투표 생성 컴포넌트에 “success”를 전송한다. 만약 백엔드가 수신한 투표 제목과 동일한 투표 제목이 데이터베이스 내에 존재하지 않으면 백엔드는 투표 생성 컴포넌트에 “fail”을 전송한다. 투표 생성 컴포넌트의 통신 과정은 그림 4 와 같다.

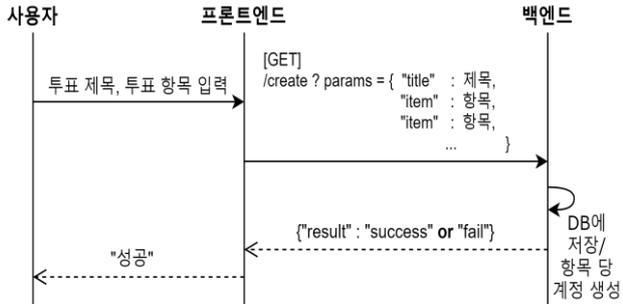


그림 4. 투표 생성 컴포넌트의 통신 과정

4) 투표 과정

투표 컴포넌트는 백엔드로부터 진행 중인 투표의 제목들을 전달받는다. 사용자가 투표 페이지를 통해 자신이 투표하고자 하는 투표 제목을 선택하면, 투표 컴포넌트는 선택된 제목을 백엔드로 전송하고 해당 투표 제목의 투표 항목들을 수신하여 사용자에게 투표 항목들을 보여준다. 사용자가 투표할 항목을 선택하면 투표 컴포넌트는 백엔드로 투표자의 개인 정보, 투표 제목, 선택된 투표 항목을 전달한다. 백엔드는 투표자의 신원을 확인하고 투표자의 계정으로 부터 투표 항목, 즉 후보자의 계정으로 1 이더를 전송하는 트랜잭션을 생성한다. 1 이더는 1 표이고 투표 항목 계정의 보유 이더는 해당 투표 항목에 대한 투표수를 의미한다. 투표 컴포넌트의 통신 과정은 그림 5 와 같다.

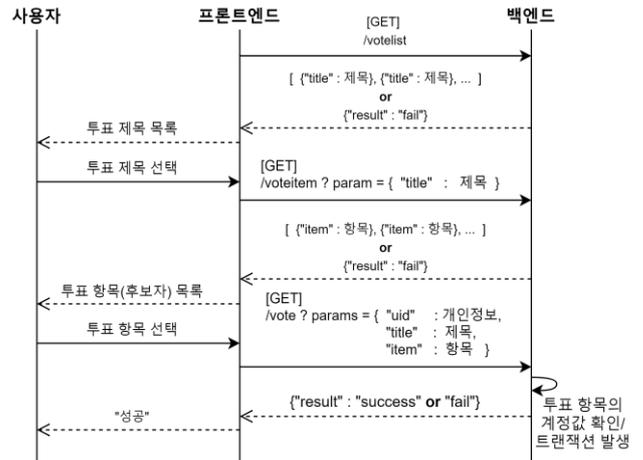


그림 5. 투표 컴포넌트의 통신 과정

5) 투표 결과 확인 과정

투표 결과 확인 컴포넌트는 백엔드로부터 종료된 투표의 제목들을 전달받는다. 사용자가 투표 결과 확인 페이지를 통해 결과를 확인하고자 하는 투표 제목을 선택하면, 투표 컴포넌트는 선택된 제목을 백엔드로 전송하고 해당 투표 제목의 투표 항목들과 항목별 투표수를 수신하여 사용자에게 제공한다. 투표 결과 확인 컴포넌트의 통신 과정은 그림 6 과 같다.

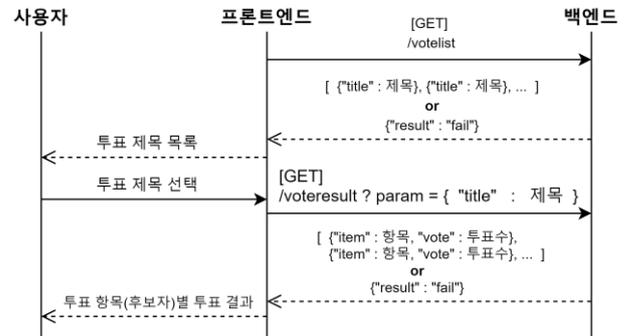


그림 6. 투표 결과 확인 컴포넌트의 통신 과정

IV. 결론

본 논문은 블록체인 기반 전자 투표 시스템의 웹 프론트엔드 구조를 제안하고 구현하였다. 본 논문에서 제안한 웹 프론트엔드 구조는 손쉽게 활용 및 수정이 가능하며 우리는 블록체인 기반 전자 투표 시스템의 프론트엔드 세부 통신 과정을 자세하게 설명함으로써 구현의 접근성을 높였다. 그러나 제안한 프론트엔드 구조는 [2]에서 정의한 전자 투표의 요구 사항을 모두 만족하지 못하며 단순한 투표에 관한 기능만을 제공하기에 보안 위협에 취약하다. 본 논문에서 사용한 ReactJS 는 구조 및 기능 확장이 용이하여 보안 기능을 포함한 추가 기능의 원활한 구현을 기대할 수 있다. 우리는 향후 전자 투표 시스템의 요구 사항을 모두 만족하는 전자 투표 시스템 구축에 관하여 연구를 수행할 계획이다.

참고 문헌

[1] 오필우; 김명렬; 신수범. 학생입원 선출 방법의 개선을 위한 모바일 전자투표 시스템. 정보교육학회논문지, 2006, 10(1), 813-822

[2] 이루다; 임좌상. 블록체인을 활용한 전자투표 시스템 구축. 한국 정보통신학회논문지, 2019, 23(1), 103-100.